



**OPTIMALISASI WAKTU DAN BIAYA PROYEK RENOVASI
RUMAH OLEH PT. XYZ DENGAN METODE *CRASHING***

SKRIPSI

MARCELLIO KEBAYAKENTA MAHA

1810312032

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI

2021



**OPTIMALISASI WAKTU DAN BIAYA PROYEK RENOVASI
RUMAH OLEH PT. XYZ DENGAN METODE *CRASHING***

SKRIPSI

**Diajukan untuk Memenuhi Persyaratan dalam Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik**

MARCELLIO KEBAYAKENTA MAHA

1810312032

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI

2021

HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI

Skripsi diajukan oleh:

Nama : Marcellio Kebayakenta Maha
NIM : 1810312032
Program Studi : Teknik Industri
Judul Skripsi : Optimalisasi Waktu dan Biaya Proyek Renovasi Rumah
Oleh PT. XYZ Dengan Metode *Crashing*

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta


Donny Montreano, S.T., MT., I

Penguji Utama



Dr. Ir. Reda Rizal, B.Sc., M.Si., IPU

Dekan


Muhamad As'adi, MT., IPM

Penguji II


Muhamad As'adi, ST., MT., IPM

Kepala Program Studi

Ditetapkan di : Jakarta

Pada Tanggal : 22 Desember 2021

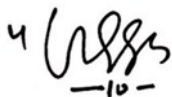
HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING
OPTIMALISASI WAKTU DAN BIAYA PROYEK RENOVASI
RUMAH OLEH PT. XYZ DENGAN METODE *CRASHING*

Disusun Oleh:



Marcellio Kebayakenta Maha
1810312032

Menyetujui,



Muhamad As'adi, M.T., IPM

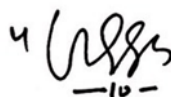
Pembimbing I



Akhmad Nidhomuz Z., ST., MT

Pembimbing II

Mengetahui,



Muhamad As'Adi, MT., IPM

Kepala Program Studi

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber yang dikutip maupun yang dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Marcellio Kebayakenta Maha
NIM : 1810312032
Program Studi : Teknik Industri

Bilamana dikemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan saya ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses dengan ketentuan yang berlaku.

Jakarta, 4 Januari 2022



Marcellio Kebayakenta Maha

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademik Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Marcellio Kebayakenta Maha
NIM : 1810312032
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Industri

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta Hak Bebas Royalti Non eksklusif (*Non-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah yang berjudul:

“OPTIMALISASI WAKTU DAN BIAYA PROYEK RENOVASI RUMAH OLEH PT. XYZ DENGAN METODE *CRASHING*”

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti ini, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan Skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai peneliti/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta

Pada tanggal : 4 Januari 2022

Yang menyatakan,



Marcellio Kebayakenta Maha

OPTIMALISASI WAKTU DAN BIAYA PROYEK RENOVASI RUMAH OLEH PT. XYZ DENGAN METODE *CRASHING*

Marcellio Kebayakenta Maha

Abstrak

Setiap proyek memiliki batas waktu (*deadline*) yang diartikan proyek tersebut harus diselesaikan sebelum atau tepat pada jadwal yang ditentukan. Namun pada kenyataannya dalam menjalankan sebuah proyek terdapat kejadian tidak pasti (*uncertainty*) yang mengakibatkan keterlambatan. Penelitian ini menggunakan objek renovasi rumah yang membutuhkan waktu 87 hari. Proyek ini mengalami keterlambatan selama 8 hari sehingga diperlukannya percepatan proyek, selain itu tujuan penelitian ini adalah mengidentifikasi kegiatan kritis, menghitung peluang keberhasilan proyek, menghitung waktu dan biaya setelah dilakukan percepatan, serta menentukan waktu dan biaya yang optimal setelah dilakukan percepatan untuk mengatasi keterlambatan. Metode yang digunakan yaitu; CPM, PERT, dan *Crashing*. Dengan menggunakan metode CPM dapat diidentifikasi 29 kegiatan kritis, kemudian dengan metode PERT dapat diketahui peluang keberhasilan proyek sebesar 82,89%, serta melalui *crashing* penambahan 2 jam kerja lembur dapat memangkas waktu menjadi 77 hari dengan total biaya sebesar Rp. 265.980.986, sedangkan penambahan 3 jam kerja lembur dapat memangkas waktu menjadi 74 hari dengan total biaya sebesar Rp. 274.111.080. Alternatif yang optimal pada penelitian ini yaitu penambahan 2 jam kerja lembur dengan mempercepat 10 hari dengan total *cost slope* sebesar Rp. 600.691.

Kata Kunci: CPM, *Crashing*, Optimalisasi, PERT, Proyek, Renovasi Rumah,

OPTIMAZATION OF TIME AND COST HOME RENOVATION PROJECT BY PT. XYZ WITH CRASHING METHOD

Marcellio Kebayakenta Maha

Abstract

Every project has a deadline, which means that the project must be completed before or right on the specified schedule. But in reality, in carrying out a project there are uncertain events that result in delays. This study uses a house renovation object that takes 87 days. This project experienced a delay of 8 days so that a project acceleration was needed, besides the objectives of this study were to identify critical activities, calculate the chances of project success, calculate time and cost after acceleration, and determine optimal time and cost after acceleration to overcome delays. The methods used are; CPM, PERT, and Crashing. By using the CPM method, 29 critical activities can be identified, then with the PERT method, the probability of project success is 82.89%, and through crashing the addition of 2 hours of overtime work can cut time to 77 days with a total cost of Rp. 265,980,986, while the addition of 3 hours of overtime can reduce the time to 74 days with a total cost of Rp. 274.111,080. The optimal alternative in this research is the addition of 2 hours of overtime work by accelerating 10 days with a total cost slope of Rp. 600,691.

Keywords: CPM, Crashing, Home Renovation, Optimization, PERT, Project

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “OPTIMALISASI WAKTU DAN BIAYA PROYEK RENOVASI RUMAH OLEH PT. XYZ DENGAN METODE CRASHING” dengan baik.

Skripsi ini dibuat untuk memenuhi salah satu persyaratan akademik dalam menyelesaikan program studi S-1 Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta. Dalam penelitian dan penulisan skripsi ini, penulis menyadari bahwa banyak bantuan, bimbingan dan dorongan yang diterima dari beberapa pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan rasa terima kasih kepada:

1. Papa Masri, ibu Carolina, abang Malvin, dan kak Cecilia yang selalu mendukung, mendoakan, serta memfasilitasi segala kebutuhan penulis.
2. Bapak Ir. Reda Rizal selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.
3. Bapak M. As’adi, MT selaku Kepala Program Studi Teknik Industri Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta serta dosen pembimbing 1, terima kasih atas waktu, tenaga, arahan, pengetahuan dan dorongan yang diberikan kepada penulis selama penyusunan skripsi ini.
4. Bapak Akhmad Nidhomuz Z, ST, MT selaku dosen pembimbing II, terima kasih atas waktu, tenaga, arahan, pengetahuan dan dorongan yang diberikan kepada penulis selama penyusunan skripsi ini.
5. Seluruh dosen dan staff Tata Usaha Program Studi Teknik Industri Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta yang telah memberikan ilmu dan bantuan kepada penulis hingga dapat menyelesaikan skripsi ini.
6. Rumah Agusthina yang menjadi saksi tempat penulis melakukan skripsi.
7. Teman-teman penulis, Athallah, Audy, Agusthina, Rana, Bunga, Kania, Devi, Wendi, Rahmi, Clarissa, Noiska, Irene, Erika, Claudia, Fiandra, Qolbi, Karina, Aldina, Yepin, dan Aby yang telah memberi dukungannya serta menjadi teman berbagi keluh kesah selama pembuatan skripsi ini.

8. Seluruh teman-teman Teknik Industri 2018, atas semua bantuan selama masa perkuliahan.
9. *Last but not least, I wanna thank me. I wanna thank me for believing in me, for doing all this hard work, for having no days off, and for never quitting.*

Dengan segala kerendahan hati penulis mengucapkan berterima kasih sebesar-besarnya untuk semua pihak baik yang disebutkan maupun tidak dan penulis berharap agar penelitian ini berguna bagi setiap orang yang membaca. Akhir kata, semoga Tuhan YME memberikan kebaikan terhadap apa yang kita lakukan.

Jakarta, Desember 2021

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	v
Abstrak	vi
<i>Abstract</i>.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.5 Batasan Masalah.....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Penelitian Terdahulu	6
2.2 Proyek	9
2.3 Manajemen Proyek	10

2.4	<i>Work Breakdown Structure (WBS)</i>	11
2.5	<i>Network Planning (Jaringan Kerja)</i>	12
2.6	<i>Critical Path Method (CPM)</i>	14
2.6.1	Mengidentifikasi Jalur Kritis	14
2.7	<i>Program Evaluation and Review Technique (PERT)</i>	17
2.8	Percepatan Proyek (<i>Crashing Project</i>)	19
2.9	Kurva S.....	20
2.10	<i>Cost Slope</i>	21
2.11	<i>Microsoft Project</i>	22
BAB III METODE PENELITIAN		25
3.1	<i>Flowchart</i> Penelitian	25
3.2	Teknik Pengumpulan Data	26
3.3	Objek Penelitian	26
3.4	Sumber Data Penelitian	26
3.5	Metode Pengolahan Data.....	27
3.5.1	Analisis Data Dengan Metode Critical Path Method (CPM).....	27
3.5.2	Analisis Data Dengan Metode Program Evaluation and Review Techniques (PERT).....	27
3.5.3	Menghitung Peluang Keberhasilan Proyek.....	28
3.5.4	Analisis Data Dengan Metode Crashing.....	28
3.5.5	Membandingkan Kurva S Rencana dengan Percepatan	28
3.5.6	Hasil Analisis Percepatan Waktu dan Biaya.....	28
3.6	Kesimpulan dan Saran.....	28
BAB IV PEMBAHASAN DAN HASIL PENELITIAN		30
4.1	Pengumpulan Data	30
4.1.1	Informasi Proyek.....	30

4.1.2	Gambar Rencana Proyek.....	30
4.1.3	Penjadwalan Proyek.....	31
4.1.4	RAB Proyek.....	32
4.2	Pengolahan Data.....	32
4.2.1	Analisis Data Menggunakan Metode CPM.....	32
4.2.1.1	<i>Work Breakdown Structure</i>	33
4.2.1.2	Hubungan Keterkaitan Antar Kegiatan.....	34
4.2.1.3	Diagram Jaringan Kerja.....	38
4.2.1.4	Perhitungan Maju.....	39
4.2.1.5	Perhitungan Mundur.....	41
4.2.1.6	Perhitungan <i>Slack</i>	43
4.2.1.7	Penentuan Kegiatan Kritis	45
4.2.2	Analisis Data Menggunakan Metode PERT	46
4.2.3	Analisis Data Menggunakan Metode <i>Crashing</i>	52
4.2.3.1	Perhitungan <i>Crash Duration</i> dengan alternatif 1 jam kerja lembur	52
4.2.3.1	Perhitungan <i>Crash Duration</i> dengan alternatif 2 jam kerja lembur.....	54
4.2.3.2	Perhitungan <i>Crash Total</i> dengan alternatif 2 jam kerja lembur	55
4.2.3.3	Perhitungan <i>Crash Duration</i> dengan alternatif 3 jam kerja lembur.....	57
4.2.3.4	Perhitungan <i>Crash Cost</i> dengan alternatif 3 jam kerja lembur	58
4.2.4	Perbandingan Kurva S Rencana dan Percepatan	60
4.2.5	Analisis Percepatan Waktu dan Biaya	60
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		62
5.1	Kesimpulan.....	62
5.2	Saran.....	63
DAFTAR PUSTAKA		

DAFTAR RIWAYAT HIDUP
LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu	6
Tabel 2.2 Tingkatan dalam WBS.....	11
Tabel 2.3 Bentuk <i>Network Planning</i>	13
Tabel 4.1 Rencana Anggaran Biaya Proyek Renovasi Rumah Pondok Permai Kadipiro Blok D/12B.....	32
Tabel 4.2 Daftar kegiatan pelaksanaan proyek renovasi rumah Pondok Permai Kadipiro Blok D/ 12B.....	33
Tabel 4.3 Hubungan Keterkaitan Kegiatan Proyek Renovasi Pondok Permai Kadipiro Blok D/ 12 B.....	34
Tabel 4.4 Perhitungan Maju.....	39
Tabel 4.5 Perhitungan Mundur	41
Tabel 4.6 Nilai <i>slack</i>	43
Tabel 4.7 Daftar Kegiatan Kritis.....	45
Tabel 4.8 Perhitungan PERT	47
Tabel 4.9 <i>Crash Duration</i> dengan alternatif 1 jam kerja lembur.....	52
Tabel 4.10 <i>Crash Duration</i> dengan alternatif 2 jam kerja lembur.....	54
Tabel 4.11 Hasil Perhitungan <i>Crash</i> Total dengan alternatif 2 jam kerja lembur	56
Tabel 4.12 <i>Crash Duration</i> dengan alternatif 3 jam kerja lembur.....	57
Tabel 4.13 Hasil Perhitungan <i>Crash</i> Total dengan alternatif 3 jam kerja lembur	59
Tabel 4.14 Perbandingan Waktu dan Biaya.....	61

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Triple Constraint dalam proyek	10
Gambar 2.2 Contoh WBS dalam bentuk bagan	11
Gambar 2.3 Contoh WBS dan penomorannya.....	12
Gambar 2.4 Diagram event CPM	14
Gambar 2.5 kegiatan A pendahulu kegiatan B dan kegiatan B pendahulu kegiatan C.....	16
Gambar 2.6 Kegiatan A dan B adalah pendahulu kegiatan C.....	16
Gambar 2.7 Kegiatan A dan B adalah pendahulu kegiatan C dan D.....	16
Gambar 2.8 Kegiatan B adalah pendahulu kegiatan C dan D.....	17
Gambar 2.9 Kegiatan A, B, dan C mulai dan selesai di waktu yang sama.....	17
Gambar 2.10 Contoh Kurva S.....	21
Gambar 2.11 <i>start to start</i>	23
Gambar 2.12 <i>finish to start</i>	23
Gambar 2.13 <i>finish to finish</i>	24
Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> Penelitian	25
Gambar 4.1 Denah Perumahan Pondok Permai.....	30
Gambar 4.2 Denah Lantai 01	31
Gambar 4.3 Denah Lantai 02	31
Gambar 4.4 Perbandingan Kurva S dengan Percepatan	60
Gambar 4.5 Grafik <i>Cost Slope</i>	61

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 *Gantt Chart* Proyek Renovasi Rumah Pondok Permai Kadipiro Blok
D/ 12 B

Lampiran 2 *Gantt Chart* Proyek Renovasi Rumah Pondok Permai Kadipiro Blok
D/ 12 B

Lampiran 3 Network Diagram Proyek Renovasi Rumah Pondok Permai Kadipiro
Blok D/ 12 B

Lampiran 4 Gambar progress proyek renovasi rumah Pondok Permai Kadipiro
Blok D/ 12 B